

**BUTTONHOLE SEWING MACHINE**

Patent Number: ☐ US2003226486  
Publication date: 2003-12-11  
Inventor(s): FILGES KARSTEN (DE); FISCHER JOCHEN (DE); JANOCHA THEODOR (DE)  
Applicant(s):  
Requested Patent: ☐ DE10225512  
Application Number: US20030446349 20030528  
Priority Number(s): DE20021025512 20020610  
IPC Classification: D05B3/00  
EC Classification: D05B3/06, D05B37/04  
Equivalents: CN1468998, ☐ EP1371770, ☐ JP2004008804, ☐ US6684798

---

**Abstract**

---

A buttonhole sewing machine comprises a buttonhole cutting device which includes a knife and at least one cutting block that cooperates with the knife. Provision is made for a cutting drive for motion of the knife and the cutting block relative to each other by variable cutting force, the cutting drive comprising several linear drives which are connected in parallel and pneumatically actuated selectively.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**Best Available Copy**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 102 25 512 C 1

51 Int. Cl. 7:  
D 05 B 3/06  
D 05 B 37/04

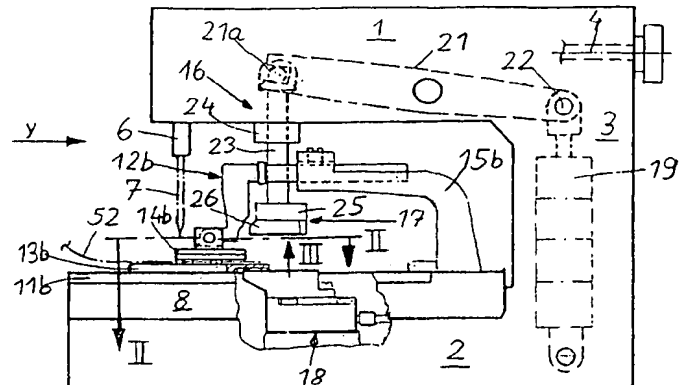
21 Aktenzeichen: 102 25 512.1-26  
22 Anmeldetag: 10. 6. 2002  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 7. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Dürkopp Adler AG, 33719 Bielefeld, DE  
74 Vertreter:  
Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner, 90402  
Nürnberg

72 Erfinder:  
Filges, Karsten, 33699 Bielefeld, DE; Janocha,  
Theodor, 33739 Bielefeld, DE; Fischer, Jochen,  
32758 Detmold, DE  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 33 15 521 C2  
DE 31 18 964 C2

- 54 Knopfloch-Nähmaschine  
57 Eine Knopfloch-Nähmaschine weist eine Knopfloch-  
Schneid-Vorrichtung (16) auf, die ein Messer (26) und  
mindestens einen mit dem Messer (26) zusammenwir-  
kenden Schneid-Block aufweist. Es ist ein Schneid-An-  
trieb (19) zur Bewegung des Messers (26) und des  
Schneid-Blocks relativ zueinander mit variabler Schneid-  
kraft vorgesehen, der mehrere Linear-Antriebe aufweist,  
die parallel zueinander geschaltet sind und wahlweise  
pneumatisch beaufschlagbar sind.



DE 102 25 512 C 1

DE 102 25 512 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Knopfloch-Nähmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 33 15 521 C2 (entsprechend US 4,552,080 A) ist eine derartige Knopfloch-Nähmaschine bekannt. Hierbei erfolgt der Antrieb des Schneidblocks mittels eines pneumatisch beaufschlagbaren Kolben-Zylinder-Antriebs, der mit unterschiedlichem Druck zur Erzeugung unterschiedlicher Schneidkräfte beaufschlagbar ist. Des weiteren kann die Schneidgeschwindigkeit variiert werden. Nachteilig an dieser bekannten Ausgestaltung ist, dass es sehr schwer ist, genau definierte Schneidkräfte zu erzeugen.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die bekannte Knopfloch-Nähmaschine so weiterzubilden, dass die Schnittkraft auf einfache Weise in genau reproduzierbarer Form einstellbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, dass mehrere parallel geschaltete, pneumatisch beaufschlagbare Linearantriebe vorgesehen sind, die wahlweise mit dem gleichen Druck beaufschlagbar sind, kann die Schneidkraft in mehreren, jeweils exakt reproduzierbaren Stufen eingestellt bzw. ausgewählt werden. Hierdurch kann eine sehr genaue Anpassung an unterschiedliche Schneidbedingungen erfolgen, die durch die Härte des Nähguts, die Art des Nähguts, die Anzahl zu schneidender Nähgut-Lagen, aber durch die Form und/oder Größe des auszuführenden Schnittes beeinflusst werden.

[0005] Bei einer Ausgestaltung nach den Ansprüchen 2 und 3 werden die Linear-Antriebe als Aktiv-Antriebe zur Erzeugung der Schneidkraft eingesetzt.

[0006] Bei der vorteilhaften Ausgestaltung nach den Ansprüchen 4 und 5 werden die Linear-Antriebe passiv eingesetzt, d. h. der durch sie gebildete Kraft-Begrenzer bildet je nach Beaufschlagung der Linear-Antriebe ein mehr oder weniger nachgiebiges Widerlager für den die Schneidkraft erzeugenden Kolben-Zylinder-Antrieb. Der Kolben-Zylinder-Antrieb erzeugt immer mindestens die maximal mögliche Schneidkraft, von der dann durch den Kraft-Begrenzer gegebenenfalls ein Teil kompensiert wird.

[0007] Die Beaufschlagung der Linear-Antriebe erfolgt über Mehrwege-Ventile, die von einer zentralen Bedieneinheit aus ansteuerbar sind.

[0008] Die Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen wieder.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

[0010] Fig. 1 eine Knopfloch-Nähmaschine in Seitenansicht,

[0011] Fig. 2 einen horizontalen Teil-Schnitt durch die Nähmaschine entsprechend der Schnittlinie II-II in Fig. 1 in gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab,

[0012] Fig. 3 eine Ansicht auf ein Messer entsprechend dem Sichtpfeil III in Fig. 1,

[0013] Fig. 4 einen Amboss in Seitenansicht in gegenüber Fig. 1 vergrößerter Darstellung,

[0014] Fig. 5 einen vertikalen Querschnitt durch den Amboss entsprechend der Schnittlinie V-V in Fig. 4,

[0015] Fig. 6 eine Draufsicht auf den Amboss entsprechend dem Sichtpfeil VI in Fig. 5,

[0016] Fig. 7 einen perspektivisch dargestellten Teil der Knopfloch-Nähmaschine einschließlich der schaltungsmäßigen Verknüpfung der verschiedenen Antriebe mit einer Steuereinheit und einer Bedieneinheit,

[0017] Fig. 8 eine Draufsicht auf ein in einer Nähgutklammer gehaltenes Nähgutteil mit einem Augen-Knopfloch,

[0018] Fig. 9 eine Draufsicht auf ein in einer Nähgutklam-

mer gehaltenes Nähgutteil mit einem einfachen Knopfloch, [0019] Fig. 10 eine Draufsicht auf eine abgewandelte Ausführungsform eines Messers in einer Darstellung entsprechend Fig. 3,

[0020] Fig. 11 eine Draufsicht auf einen dem Messer nach Fig. 10 angepassten Amboss in einer Darstellung gemäß Fig. 6,

[0021] Fig. 12 eine schematische Darstellung eines Schneid-Antriebs für die Knopfloch-Schneid-Vorrichtung einschließlich der schaltungsmäßigen Verknüpfung mit der Steuer-Einheit und

[0022] Fig. 13 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des Schneid-Antriebs der Knopfloch-Schneid-Vorrichtung einschließlich der schaltungsmäßigen Verknüpfung mit der Steuer-Einheit.

[0023] Wie Fig. 1 entnehmbar ist, ist eine Knopfloch-Nähmaschine C-förmig ausgebildet, d. h. sie weist einen oberen Arm 1, eine untere, gehäusartig ausgebildete Grundplatte 2 und einen beide verbindenden, etwa vertikalen Ständer 3 auf. Im Arm 1 ist in üblicher Weise eine Armwelle 4 gelagert, die von einem nur in Fig. 7 angedeuteten Antriebsmotor 5 antreibbar ist. Von der Armwelle 4 werden in üblicher Weise der Antrieb einer vertikal verschiebbaren Nadelstange 6 mit einer Nadel 7 und ein Schwingantrieb hierfür abgeleitet.

[0024] Auf der Grundplatte 2 ist ein x-y-Tisch 8 angeordnet, bei dem es sich also um einen in zwei horizontalen Koordinatenrichtungen, nämlich der x-Richtung und der y-Richtung, verschiebbaren Kreuzschlitten handelt. Der x-y-Tisch 8 ist in üblicher Weise ausgebildet, wie es beispielsweise aus der DE 198 07 771 C1 (entsprechend US-PS 6,095,066 A) bekannt ist. Der Antrieb des x-y-Tisches 8 erfolgt mittels nur in Fig. 7 angedeuteter Antriebe, nämlich eines x-Antriebes 9 und eines y-Antriebes 10, bei denen es sich um positionierbare Elektromotoren, in der Regel also bevorzugt Schrittmotoren, aber auch regelbare Gleichstrommotoren handelt.

[0025] Auf dem x-y-Tisch 8 ist eine zweiteilige Stützplatte 11a, 11b angeordnet. Eine der beiden Teil-Stützplatten 11a oder 11b kann auf dem x-y-Tisch 8 in x-Richtung verschiebbar abgestützt sein, während die andere Teil-Stützplatte 11b oder 11a unverschiebbar, also fest auf dem x-y-Tisch 8 angeordnet ist, was im einzelnen nicht dargestellt ist.

[0026] Auf jeder Teil-Stützplatte 11a bzw. 11b ist eine Nähgutklammer 12a bzw. 12b angebracht, die jeweils eine auf der jeweiligen Teil-Stützplatte 11a bzw. 11b angebrachte Teil-Auflageplatte 13a bzw. 13b aufweist, denen jeweils eine Klemmplatte 14a bzw. 14b zugeordnet ist. Die Klemmplatten 14a, 14b sind an doppelarmigen Lagerhebeln 15a, 15b angebracht.

[0027] Einzelheiten des Aufbaus und des Antriebs der Nähgutklammern 12a, 12b ergeben sich aus der DE 102 16 809 C1, auf die insoweit verwiesen wird.

[0028] In y-Richtung gesehen hinter der Nadelstange 6 befindet sich eine Knopfloch-Schneid-Vorrichtung 16, die im wesentlichen aus einem oberen antreibbaren Schneid-Teil 17 und einem unteren Amboss 18 besteht. Der obere Schneid-Teil 17 weist einen weiter unten noch genauer zu schildernden Schneid-Antrieb 19 auf, dessen eines Ende in der Grundplatte 2 mittels eines Gelenks 20 befestigt ist. Das andere obere Ende des Antriebs 19 ist mit einem zweiarmigen Hebel 21 mittels eines Gelenks 22 verbunden, der wiederum mittels eines weiteren Gelenks 21a an einer Antriebs-Stange 23 angelenkt ist, die in mindestens einem am Arm 1 angeordneten Führungs-Lager 24 vertikal verschiebbar geführt ist. Am unteren Ende der Antriebs-Stange 23 ist ein Messer-Kopf 25 angebracht, an dessen Unterseite ein in Fig. 3 dargestelltes Messer 26 auswechselbar angebracht ist. Wie

Fig. 3 entnehmbar ist, weist das Messer 26 einen geradlinigen Schneidenteil 27 und einen Augen-Schneidenteil 28 auf. Der geradlinige Schneidenteil 27 weist eine Länge  $L_{27}$  auf, während das gesamte Messer 26, bestehend aus dem geradlinigen Schneidenteil 27 und dem Augen-Schneidenteil 28 eine Länge  $L_{26}$  aufweist.

[0029] Der Amboss 18 weist einen Grundkörper 29 auf, der in der Grundplatte 2 fest angeordnet ist. Auf dem Grundkörper 29 ist ein Träger 30 angeordnet, der in x-Richtung verschiebbar ist. Er ist mittels Leisten 31, 32 auf dem Grundkörper 29 gehalten, wobei die Leisten 31, 32 mittels Schrauben 33 am Grundkörper 29 befestigt sind. Im Grundkörper 29 ist ein Verstell-Antrieb 34 integriert, bei dem es sich um einen zweiseitig, pneumatisch beaufschlagbaren Kolben-Zylinder-Antrieb handelt. Dessen Zylinder 35 wird durch eine in x-Richtung verlaufende Bohrung im Grundkörper 29 gebildet, die an ihren Enden mittels Deckeln 36 verschlossen ist. Im Zylinder 35 ist ein Kolben 37 verschiebbar angeordnet, an dessen Stirnseiten jeweils eine Leitung 38, 39 in den Zylinder 35 einmündet, die jeweils zur Druckluftzuführung und zur Entlüftung dient. Der Träger 30 ist mittels eines Bolzens 31a mit dem Kolben 37 verbunden, wird also je nach Beaufschlagung des Kolbens 37 mit Druckluft über die Leitung 38 oder 39 vom Kolben 37 in x-Richtung verschoben. Die beiden Verschiebewebungen werden durch einstellbare End-Anschläge 40, 41 begrenzt, die durch im Grundkörper 29 angeordnete Stellschrauben gebildet sind.

[0030] Auf dem Träger 30 sind ein erster Schneid-Block 42 und ein zweiter Schneid-Block 43 mittels Schrauben 44, also auswechselbar, befestigt. Wie sich aus der Gesamtansicht von Fig. 3 und Fig. 6 ergibt, kommt dann, wenn der erste Schneid-Block 42 sich unterhalb des Messers 26 befindet, also mit diesem zusammenwirkt, das gesamte Messer 26, also der geradlinige Schneidenteil 27 und der Augen-Schneidenteil 28 mit dem Schneid-Block 42 in Eingriff. Wenn sich dagegen der zweite Schneid-Block 43 unter dem Messer 26 befindet, dann kommt nur der geradlinige Schneidenteil 27 mit diesem in Eingriff; der Augen-Schneidenteil 28 schneidet nicht. Der zweite Schneidblock 43 weist in dem dem Augen-Schneidenteil zugeordneten Bereich eine Ausnehmung 43a auf.

[0031] Die Beaufschlagung des Verstell-Antriebs 34 und damit die Verschiebung des Trägers 30 in eine der beiden Endlagen, in denen sich entweder der erste Schneid-Block 42 unter dem Messer 26 oder der zweite Schneid-Block 43 unter dem Messer 26 befindet, erfolgt von einer nicht dargestellten Druckluft-Quelle über ein elektromagnetisch betätigbares Mehrwege-Ventil 45.

[0032] Die Nähmaschine ist mit einer Steuer-Einheit 46 versehen, über die der x-Antrieb 9, der y-Antrieb 10, das Mehrwege-Ventil 45 für den Verstell-Antrieb 34, der Antriebsmotor 5 der Armwelle 4, nicht dargestellte Klemmi-Antriebe für die Nähgutklammern 12a, 12b und der Schneid-Antrieb 19 angesteuert werden. Die Steuer-Einheit 46 weist einen Speicherteil 47 auf. Weiterhin ist die eine Bedien-Einheit 48 mit einer Eingabe-Tastatur 49 und einer Anzeige 50 versehen.

[0033] Die Arbeitsweise ergibt sich aus den Fig. 8 und 9. Nach dem Nähen einer Augen-Knopfloch-Naht 51 in einem Nähguteil 52 wird das Nähguteil 52 mittels des x-y-Tisches 8 in y-Richtung in die Schneid-Vorrichtung 16 transportiert. Der erste Schneid-Block 42 befindet sich unter dem Messer 26. Der Schneid-Antrieb 19 wird betätigt. Das gesamte Messer 26 kommt mit dem eine Gegenfläche bildenden ersten Schneid-Block 42 in Schneid-Wirkung, so dass der geradlinige Schneidenteil 27 und der Augen-Schneidenteil 28 ein Augen-Knopfloch 53 mit der Länge  $L_{26}$  schnei-

den.

[0034] Wenn dagegen gemäß Fig. 9 ein einfaches Knopfloch, also ein ohne ein Auge und mit beliebigen Endriegeln ausgebildetes Knopfloch, ein sogenanntes Wäsche-Knopfloch genäht worden ist, dann wird durch entsprechende Beaufschlagung des Verstell-Antriebs 34 der zweite Schneid-Block 43 unter das Messer 26 gebracht. Das Nähguteil 52 mit der Knopfloch-Naht 54 wird über den zweiten Schneid-Block 43 verfahren. Durch Betätigung des Schneid-Antriebs 19 kommt lediglich der geradlinige Schneidenteil 27 des Messers 26 mit dem Schneid-Block 43 in Schneid-Kontakt. Es wird lediglich ein geradliniges Knopfloch 55 mit der Länge  $L_{27}$  geschnitten.

[0035] Eine Alternative ergibt sich aus den Fig. 10 und 11. Hierbei weist das Messer 26' einen mittleren geradlinigen Schneidenteil 27' und an dessen beiden Enden jeweils einen Augen-Schneidenteil 28' und 28'' auf. Die Schneid-Blöcke 42', 43' sind so ausgebildet, dass der erste Schneid-Block 42' nur mit dem geradlinigen Schneidenteil 27' und dem Augen-Schneidenteil 28' in Schneidverbindung kommt, während der zweite Schneid-Block 43' so ausgebildet ist, dass er nur mit dem geradlinigen Schneidenteil 27' und dem Augen-Schneidenteil 28'' in Schneidverbindung kommt. Diese Ausgestaltung ermöglicht damit die Erzeugung von in ihrer Lage unterschiedlichen Augenknopflochern.

[0036] Der Schneid-Antrieb 19 in der Ausgestaltung nach Fig. 12 wird im wesentlichen durch einen Mehrkammer-Zylinder 56 gebildet, der mittels des Gelenks 20 in der Grundplatte 2 befestigt ist. In ihm ist eine Kolbenstange 57 angeordnet, deren äußeres Ende über das Gelenk 22 mit dem Hebel 21 verbunden ist. Im Zylinder 56 sind insgesamt vier Kammern 58 bis 61 durch Trennwände 62, 63, 64 voneinander getrennt, die jeweils abgedichtet von der Kolbenstange 57 durchsetzt werden. Die Kammern 58 bis 61 sind also bezogen auf die Länge des Zylinders 56 – hintereinander angeordnet. In jeder Kammer ist ein Kolben 65, 66, 67, 68 angeordnet, der fest mit der Kolbenstange 57 verbunden ist und gegenüber dem Zylinder 56 abgedichtet ist. Die Kammern 58, 59, 60, 61 mit den Kolben 65 bis 68 bilden also vier räumlich hintereinander angeordnete, aktive Linear-Antriebe. Der Kolben 65 in der ersten Kammer 58 ist zweiseitig beaufschlagbar ausgebildet, und zwar über Leitungen 69, 70, d. h. hierdurch ist die Kolbenstange je nach Beaufschlagung in Ausschub-Richtung 71 oder in Einschub-Richtung 72 beaufschlagbar.

[0037] Die drei weiteren Kammern 59, 60, 61 sind mittels einer gemeinsamen Leitung 73 nur derartig beaufschlagbar, dass auf die Kolbenstange 57 eine Kraft in Ausschub-Richtung 71 ausgeübt wird. Die drei Leitungen 69, 70, 73 sind mittels dreier Mehrwege-Ventile 74, 75, 76 beaufschlagbar, die von der Steuer-Einheit 46 mittels der Bedien-Einheit 48 ansteuerbar sind.

[0038] Alle Kolben 65 bis 68 und dementsprechend auch die Kammern 58 bis 61 haben gleichen Durchmesser; der Druck der ihnen über die Ventile 74 bis 76 zugeführten Druckluft ist gleich, so dass je nach Beaufschlagung von jedem beaufschlagten Kolben 65 bis 68 die gleiche Kraft auf die Kolbenstange 57 ausgeübt wird. Eine insgesamt vierstufige, auf die Kolbenstange 57 in Ausschub-Richtung 71 ausgeübte Ausschubkraft und damit eine auf das Messer 26 bzw. 26' ausgeübte Schneidkraft wird so in einer Abstufung von 25%, 50%, 75% oder 100% der maximal möglichen Ausschubkraft ausgeübt. Dies geschieht wie folgt:

Bei Beaufschlagung nur des Kolbens 65 über die Leitung 70 und das Ventil 75 wird die Kolbenstange 57 in Ausschub-Richtung 71 mit 25% der maximal möglichen Ausschubkraft beaufschlagt.

[0039] Bei Beaufschlagung der Kolben 66, 67, 68 und bei

gleichzeitiger Beaufschlagung des Kolbens 65 über die Leitung 69 und das Ventil 74 wird die Kolbenstange 57 mit 50% der maximal möglichen Ausschubkraft in Ausschub-Richtung 71 beaufschlagt. Dies ergibt sich daraus, dass durch Beaufschlagung des Kolbens 65 über die Leitung 69 eine Gegenkraft auf die Kolbenstange 57 in Einschub-Richtung 72 ausgeübt wird, die zu einer Teil-Kompensierung der an den Kolben 66, 67, 68 in Ausschub-Richtung 71 wirkenden Kräfte führt.

[0040] Wenn nur die Kolben 66, 67, 68 über die Leitung 73 und das Ventil 76 beaufschlagt werden, dann wird auf die Kolbenstange 57 eine Kraft in Ausschub-Richtung 71 in Höhe von 75% der insgesamt möglichen Ausschubkraft ausgeübt.

[0041] Wenn der Kolben 65 über die Leitung 70 und das Mehrwege-Ventil 75 beaufschlagt wird und gleichzeitig die Kolben 66 bis 68 über die Leitung 73 und das Ventil 76 beaufschlagt werden, dann wirken auf die Kolbenstange 57 100% der insgesamt möglichen Ausschubkraft.

[0042] Zum Einfahren der Kolbenstange 57, d. h. zum Abheben des Messers 26, 26' vom Amboss 18 nach Durchführung eines Schneidvorganges, wird ausschließlich der Kolben 65 über die Leitung 69 und das Ventil 74 beaufschlagt, während die beiden anderen Leitungen 70, 73 entlüftet werden.

[0043] Bei der alternativen Ausgestaltung des Schneid-Antriebs 19' gemäß Fig. 13 ist ein doppelseitig pneumatisch beaufschlagbarer Kolben-Zylinder-Antrieb 77 vorgesehen, dessen Zylinder 78 einerseits und dessen Kolbenstange 79 andererseits in einen Kniehebel-Mechanismus 80 eingebunden sind. Dieser Kniehebel-Mechanismus 80 ist einerseits mittels des Gelenks 22 mit dem Schwenk-Hebel 21 verbunden und andererseits mittels des Gelenks 20 auf einem Kraft-Begrenzer 81 abgestützt. Der Zylinder 78 ist über ein Mehrwege-Ventil 82 und zwei Leitungen 83, 84 verbunden, die beidseitig des Kolbens 85 des Antriebs 77 in den Zylinder 78 einmünden. Je nach Beaufschlagung des Kolbens 85 über eine der Leitungen 83 oder 84 wird der Schwenk-Hebel 21 derartig verschwenkt, dass der Schneid-Antrieb 19' eine Schneidbewegung des Messers 26 bzw. 26' ausführt oder das Messer 26, 26' in seiner obere Ruhelage zurückbringt. Bei Beaufschlagung des Kolbens 85 über die Leitung 83 nimmt der Kniehebel-Mechanismus 80 seine Strecklage ein, wodurch eine Schneidbewegung ausgeführt wird, während bei Beaufschlagung der Leitung 84 das Messer 26, 26' wieder in seine obere Ruhelage gehoben wird.

[0044] Eine Begrenzung der auf den Schwenk-Hebel 21 und damit das Messer 26 bzw. 26' ausgeübten Kraft wird durch den Kraft-Begrenzer 81 bewirkt. Dieser weist ein viertagiges Widerlager 86 auf, das sich mittels eines ortsfesten Teils 87 ortsfest, d. h. unbeweglich, in der Grundplatte 2 abstützt. Der ortsfeste Teil 87 des Widerlagers 86 trägt einen nachgiebigen Teil 88, auf dem sich der Kniehebel-Mechanismus 80 mittels des Gelenks 20 abstützt. Der ortsfeste Teil 87 ist gestellartig aufgebaut und weist übereinander vier pneumatisch beaufschlagbare Membran-Zylinder 90, 91, 92, 93 als passive Linear-Antriebe auf. Der nachgiebige Teil 88 des Widerlagers 86 weist ebenfalls jeweils übereinander Zwischenböden 94 auf, wobei jeweils ein Zwischenboden 94 oberhalb eines Zwischenbodens 89 angeordnet ist. Die Membran-Zylinder 90 bis 93 sind also jeweils auf einem Zwischenboden 89 und unterhalb eines Zwischenbodens 94 angeordnet. Jeder Membran-Zylinder 90 bis 93 weist unterhalb seiner Membran 95, also in seinem Innenraum, einen inneren Anschlag 96 auf. Auf der Membran 95 ist jeweils ein äußerer Anschlag 97 angebracht. Der jeweilige äußere Anschlag 97 kann also mittels der jeweiligen Membran 95 vertikal bewegt werden.

[0045] In drucklosem Zustand befinden sich die Membranen 95 in Kontakt mit den inneren Anschlägen 96, während bei einer Beaufschlagung mit Druckluft die äußeren Anschläge 97 mit einem Rand 97a an einem Membran-Zylinderdeckel 91a zur Anlage gelangen. Die Bemessung ist derart, dass jeder Membranzyylinder nur einen kleinen Hub von beispielsweise ein bis zwei Millimeter ausführen kann.

[0046] Die Membran-Zylinder 91, 92, 93 werden über Leitungen 98, 99, 100 über Mehrwege-Ventile 101, 102, 103 mit Druckluft beaufschlagt. Der Membran-Zylinder 90 ist an die Leitung 83 angeschlossen, die den Antrieb 77 beaufschlagt.

[0047] Je nachdem, ob bei einer Beaufschlagung des Antriebs 77 in Schneidrichtung nur der immer gleichzeitig beaufschlagte Membran-Zylinder 90 oder noch ein oder zwei oder drei Membran-Zylinder 91 bis 93 beaufschlagt werden, wird auf den Kniehebel-Mechanismus 80 über das Gelenk 20 eine Widerlager-Kraft von 25%, 50%, 75% oder 100% der maximal möglichen Widerlager-Kraft ausgeübt. Hierdurch wiederum wird die auf den Schwenk-Hebel 21 ausgeübte Kraft begrenzt.

[0048] Die Größe der ausgeübten Kräfte kann durch einen Druckregler 104 vorgegeben werden, der ebenfalls über die Bedien-Einheit 48 angesteuert wird. Ein gleichartiger Druckregler kann selbstverständlich auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 vorgesehen werden. Im übrigen erfolgt auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 13 die Ansteuerung der Ventile 82, 101, 102, 103 über die Bedien-Einheit 48.

[0049] Der Zweck der Kraft-Abstufung besteht in einer Anpassung der Schneid-Vorrichtung 16 an unterschiedliche Schneidbedingungen, die durch die Härte des Nähgutes, die Art des Nähgutes, die Anzahl zu schneidender Nähgut-Lagen, aber auch durch die Form und/oder Größe des auszuführenden Schnittes beeinflusst werden. Zusammenfassend wird mit der Anpassung der Schneidkraft eine flexible, den Schneidbedingungen anpassbare Schneid-Vorrichtung 16 geschaffen, bei der Messer 26, 26' und Amboss 18 vor unnötigem Verschleiß durch zu hohe Schneidkräfte geschützt sind, womit die Betriebsbereitschaft beträchtlich gesteigert wird.

#### Patentsprüche

1. Knopfloch-Nähmaschine, mit einer auf und abgehend antreibbaren Nadel (7), mit mindestens einer in einer y-Richtung verschiebbaren Nähgutklammer (12a, 12b), mit einer Knopfloch-Schneid-Vorrichtung (16), die in y-Richtung hinter der Nadel (7) angeordnet ist, ein Messer (26, 26') aufweist, mindestens einen mit dem Messer (26, 26') zusammenwirkenden Schneid-Block (42, 43) aufweist, und einen Schneid-Antrieb (19, 19') zur Bewegung des Messers (26, 26') und des Schneid-Blocks (42, 43) relativ zueinander mit variabler Schneidkraft aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneid-Antrieb (19, 19') mehrere Linear-Antriebe aufweist, die parallel zueinander geschaltet sind und wahlweise pneumatisch beaufschlagbar sind.
2. Knopfloch-Nähmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Linear-Antriebe als Mehrkammer-Zylinder (56) ausgebildet sind, in dem in jeder Kammer (58-61) ein Kolben (65-68) angeordnet ist, die an einer gemeinsamen Kolbenstange (57) angebracht sind.
3. Knopfloch-Nähmaschine nach Anspruch 2, dadurch

gekennzeichnet, dass mindestens eine Kammer (58) mit einem zweiseitig beaufschlagbaren Kolben (65) versehen ist, und dass drei Kammern (59-61) mit einseitig in gleicher Bewegungsrichtung gemeinsam beaufschlagbaren Kolben (66-68) versehen sind.

5

4. Knopfloch-Nähmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneid-Antrieb (19') einen Kolben-Zylinder-Antrieb (77) aufweist, der sich gegen die als Kraft-Begrenzer (81) ausgebildeten Linear-Antriebe abstützt.

10

5. Knopfloch-Nähmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraft-Begrenzer (81) mehrere Membran-Zylinder (90-93) als Linear-Antriebe aufweist.

6. Knopfloch-Nähmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Linear-Antriebe über Mehrwege-Ventile (74-76, 82, 101-103) beaufschlagbar sind, die von einer zentralen Bedien-Einheit (48) betätigbar sind.

15

7. Knopfloch-Nähmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Linear-Antriebe zu einer Baueinheit zusammengefasst sind.

20

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

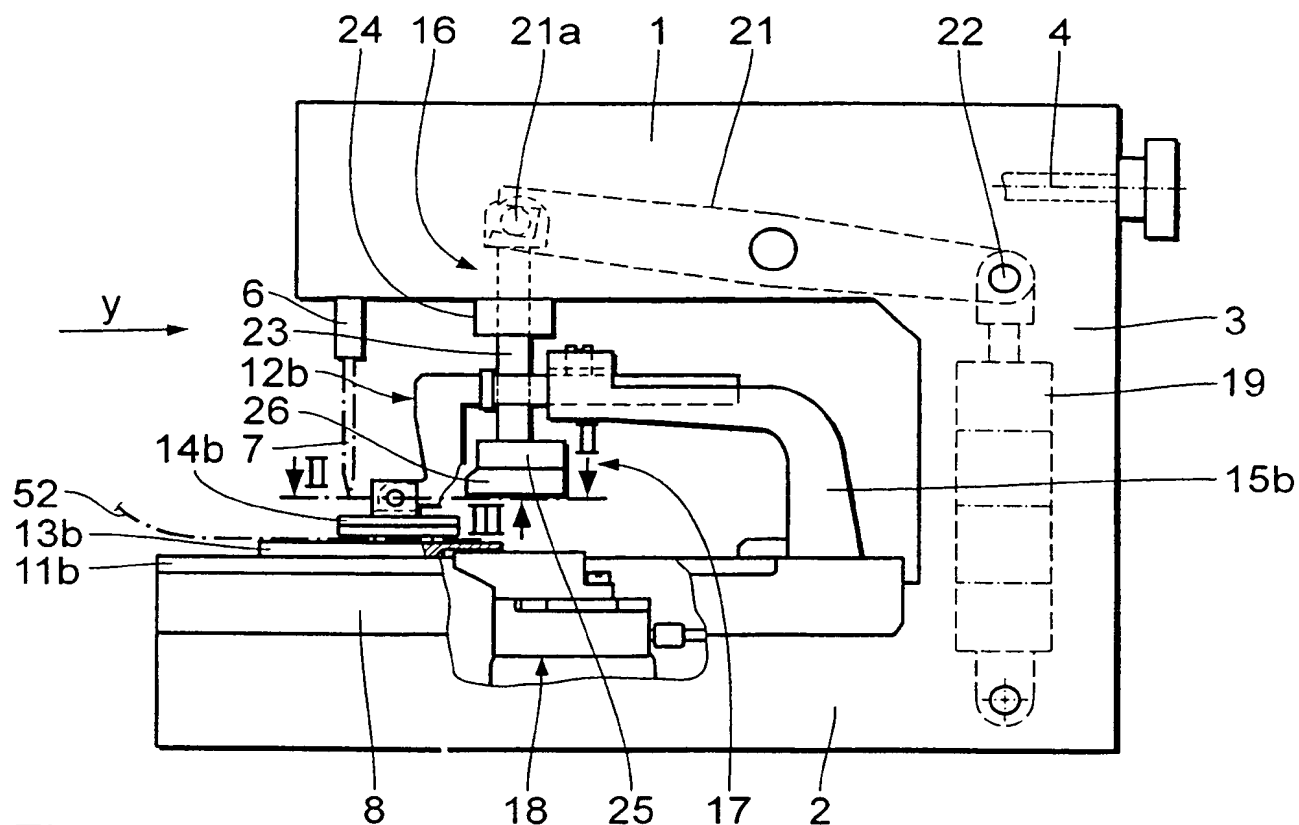


Fig. 1

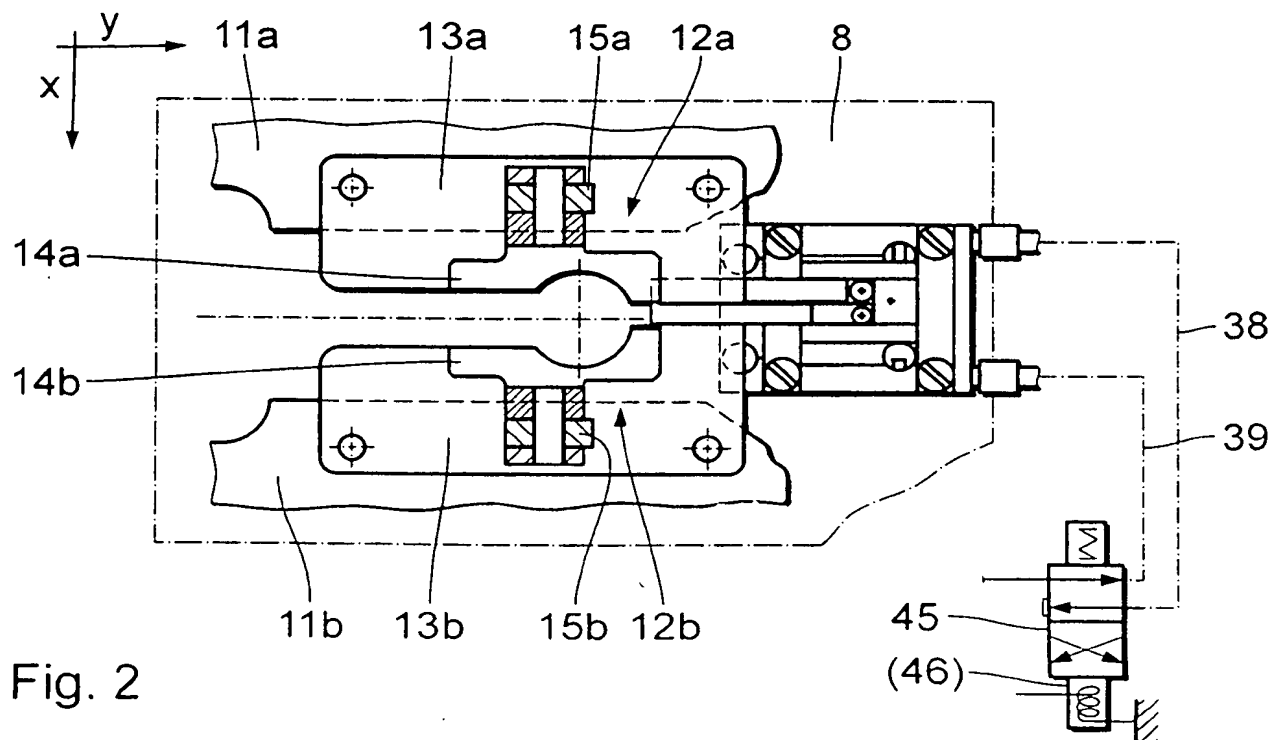


Fig. 2

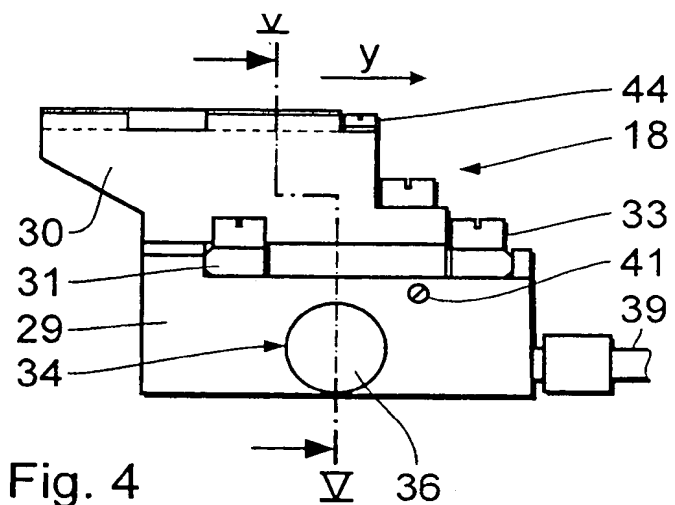


Fig. 4

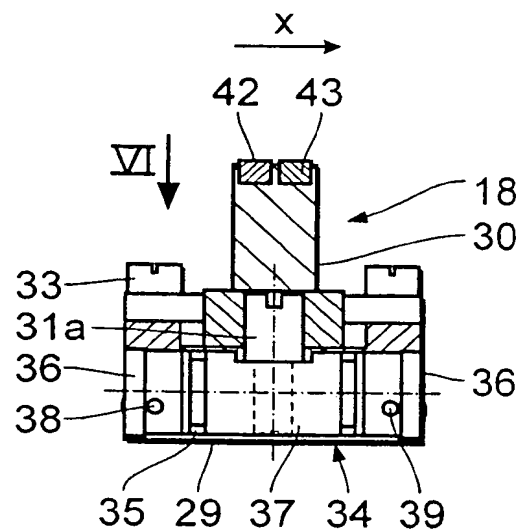


Fig. 5

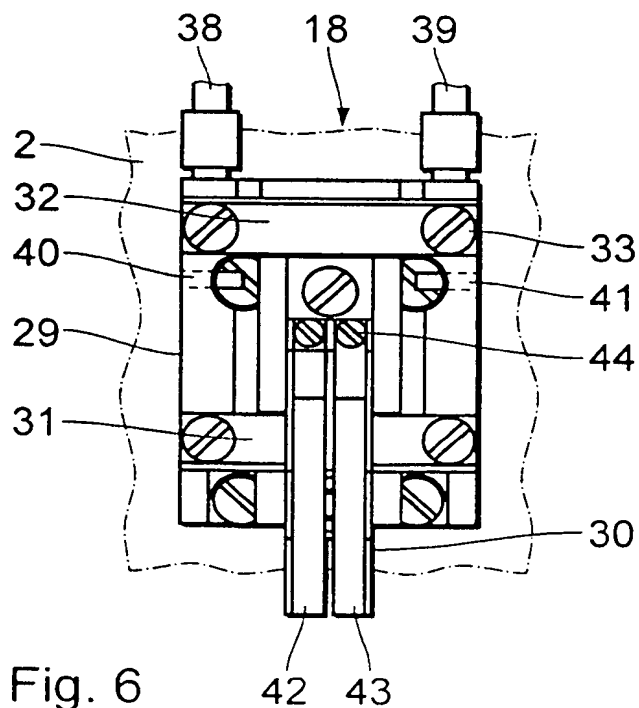


Fig. 6

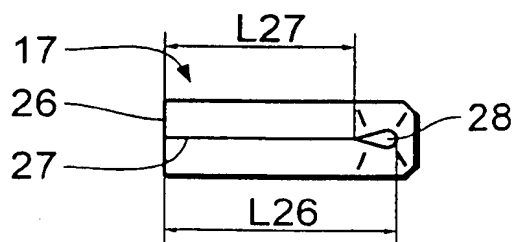


Fig. 3



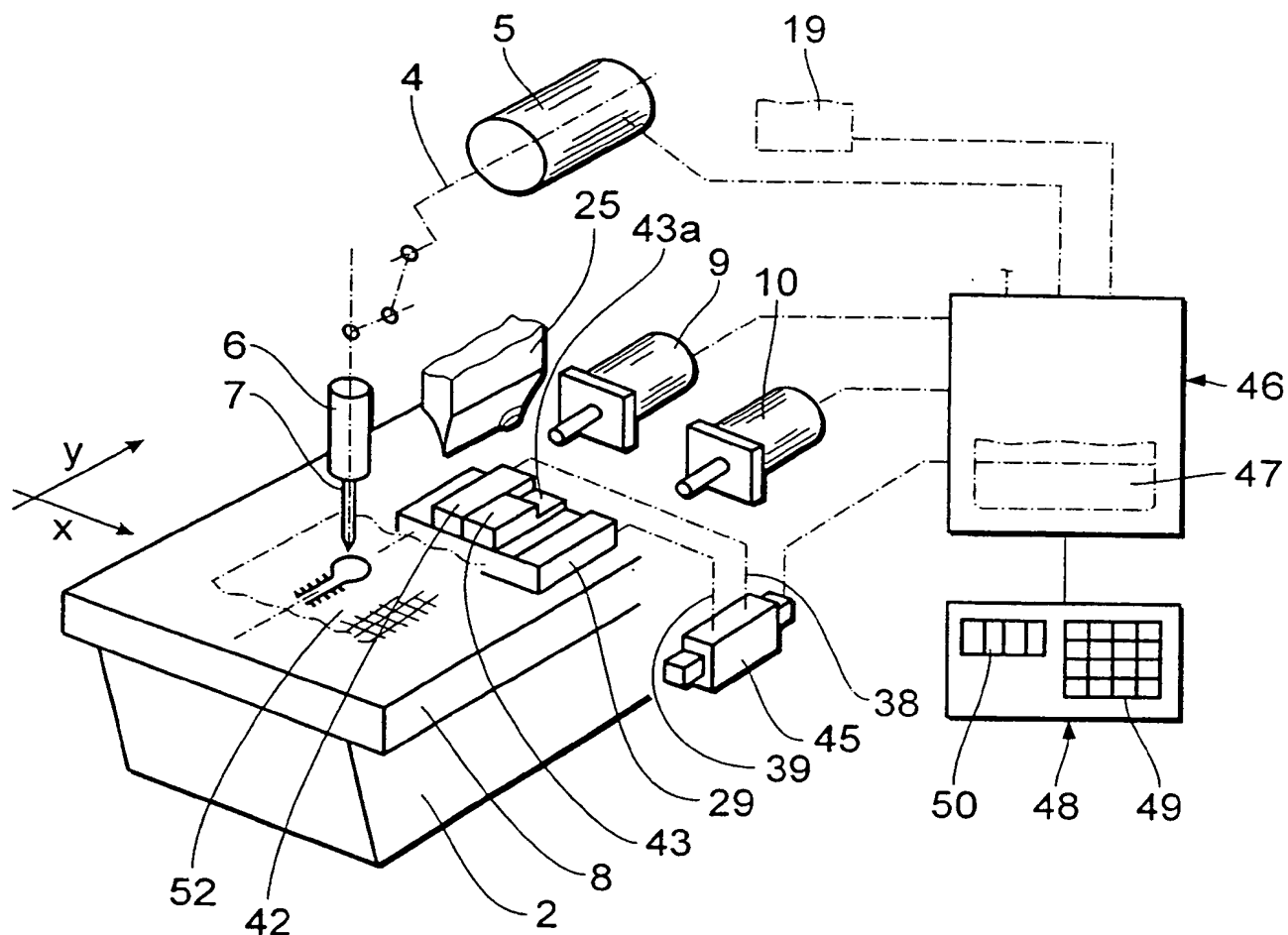


Fig. 7

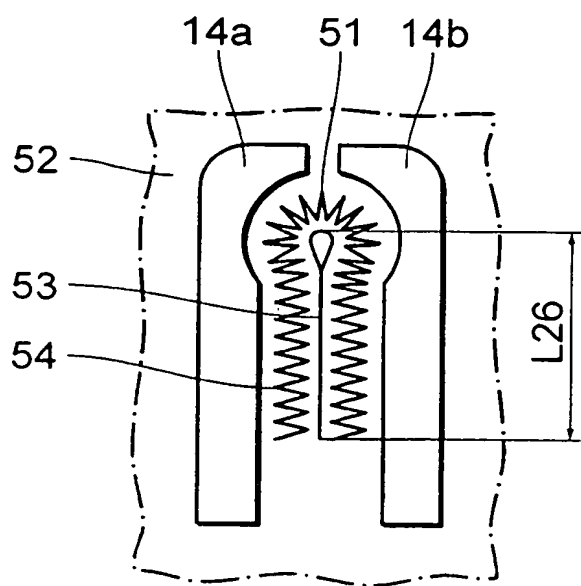


Fig. 8

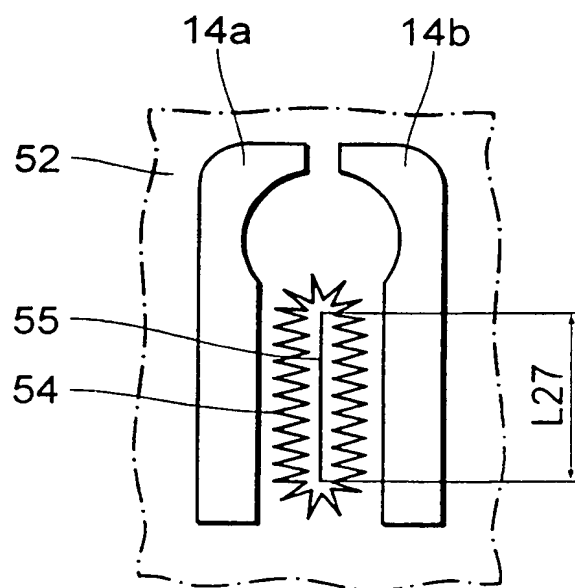
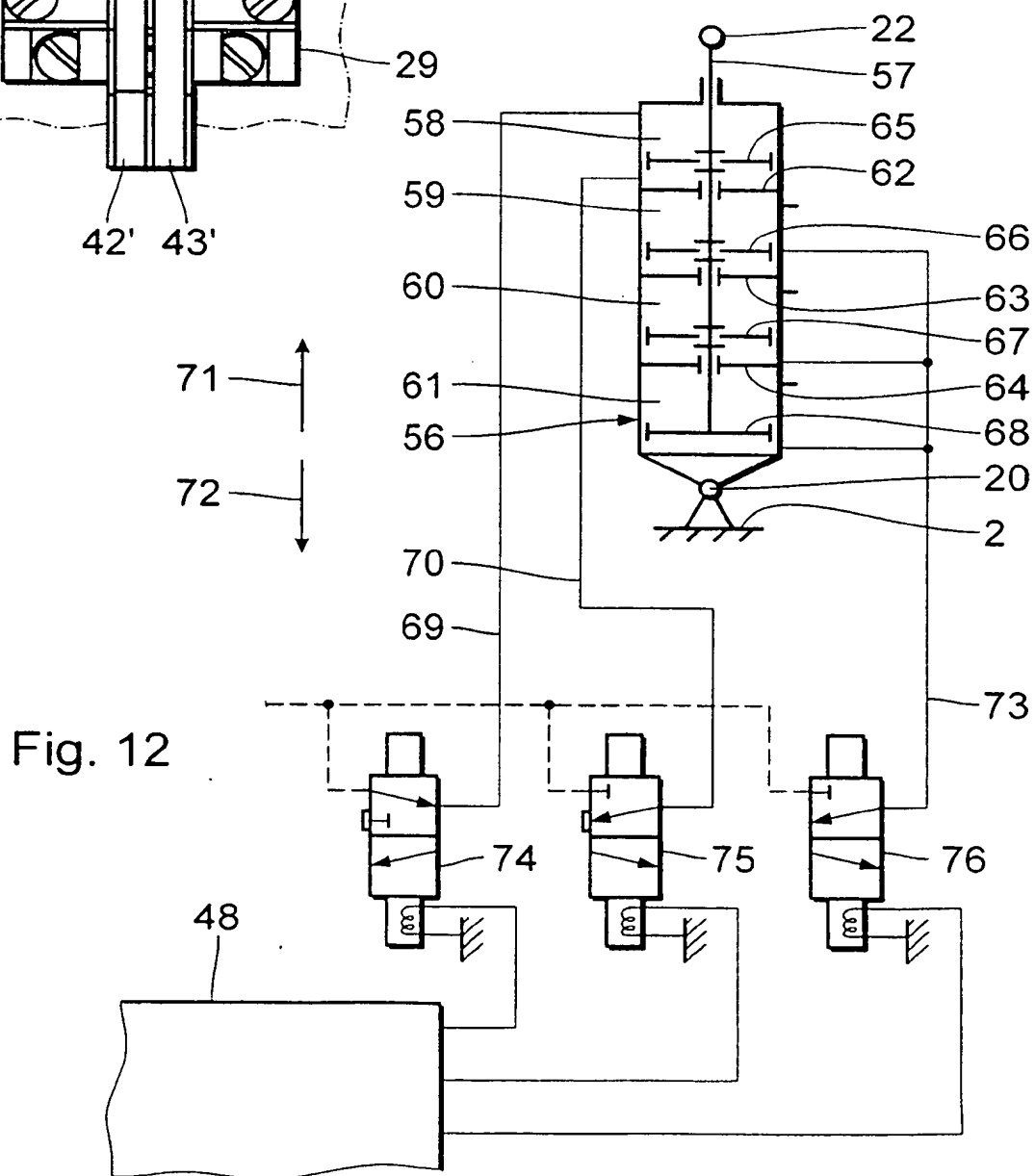
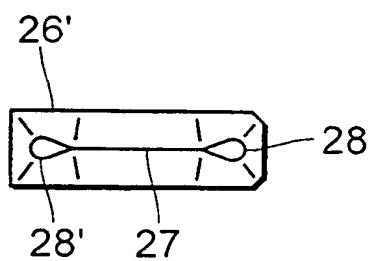
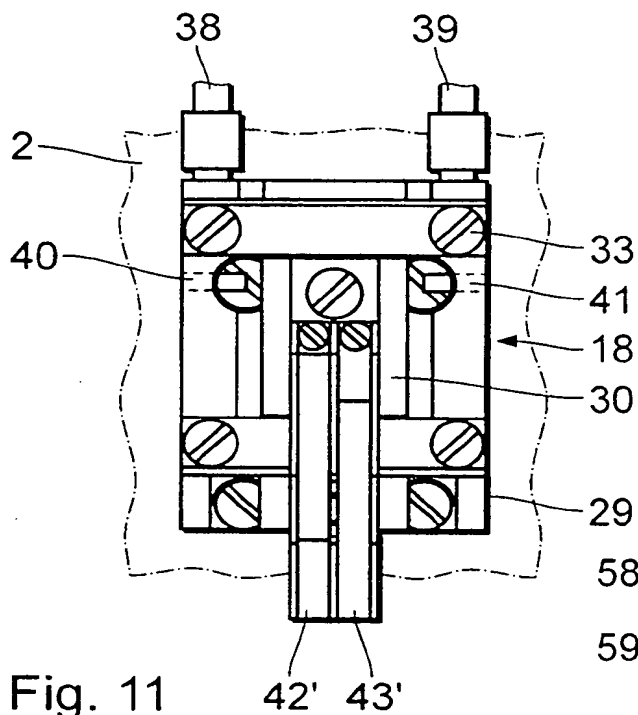
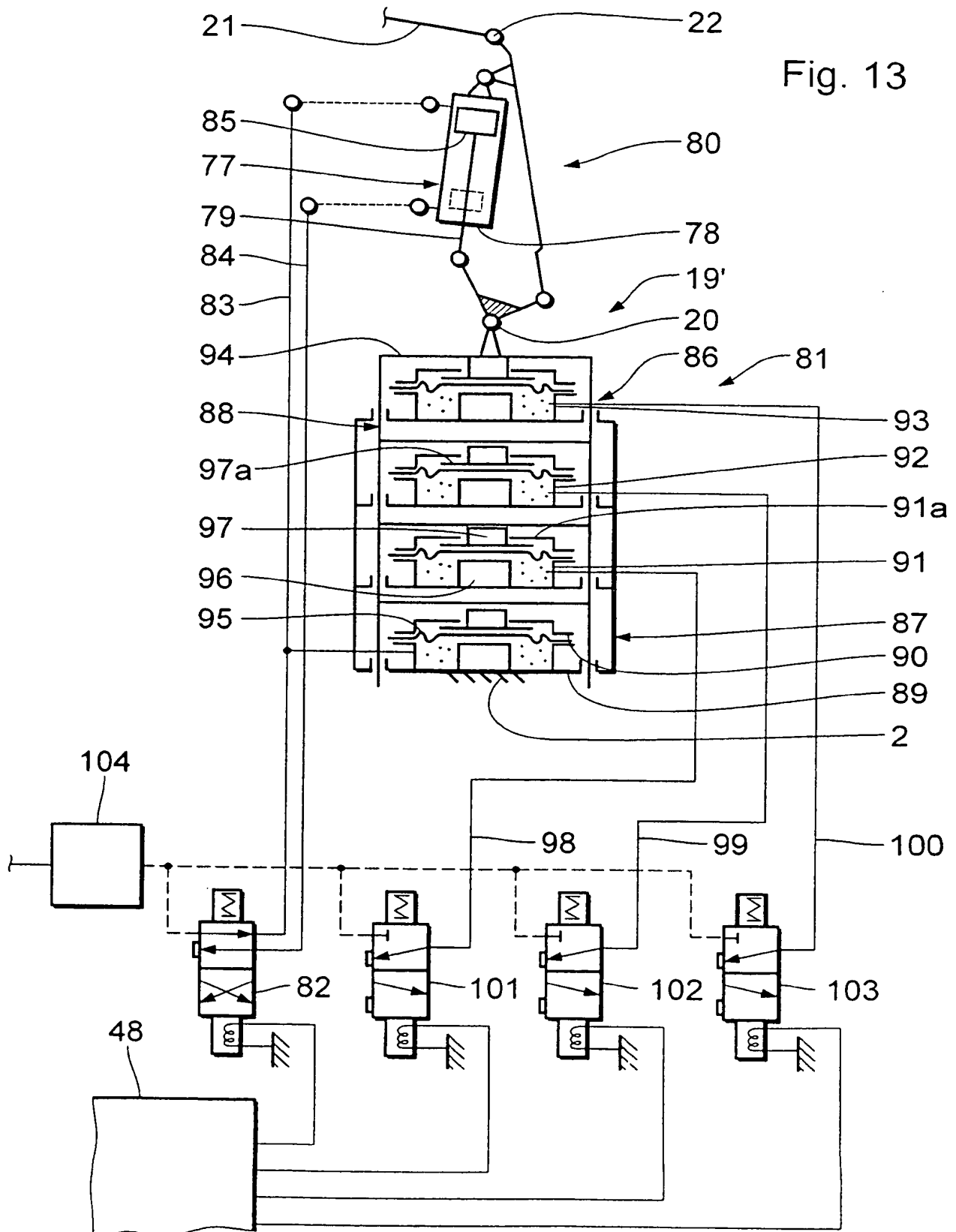


Fig. 9





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**